

В данной работе стеклокерамическую композицию $\text{SiO}_2\text{-LiFe}_5\text{O}_8$ получали путем гидролиза тетраэтоксисилана (ТЭОС) с водным раствором нитратов лития и железа и последующих отжигов [2]. Были получены образцы с различным соотношением Si/Fe и различной концентрацией кристаллических фаз. С помощью рентгенофазового анализа определены температуры кристаллизации компонентов.

Спектры эмиссии композитов были получены с помощью спектрофлуориметра *CARY ECLIPSE, Varian*. В области 650–850 нм обнаружена люминесценция, соответствующая переходу ${}^4\text{T}_1({}^4\text{G}) \rightarrow {}^6\text{A}_1({}^6\text{S})$ в ионах трехвалентного железа.

Характер распределения кремния и железа в композитах $\text{SiO}_2\text{-LiFe}_5\text{O}_8$ устанавливали с помощью сканирующего электронного микроскопа *JEOL JSM 6390LA+JED-2300*. В широком интервале полей и температур проведено исследование магнитных свойств композитов (вибрационный магнитометр *VSM-5T, Cryogenic*). Обнаружены ферромагнитные эффекты в стеклообразной матрице, содержащей ионы железа.

1. Казаковская О.Г., Лысенко Е.Н., Суржиков А.П. ТГ/ДСК анализ неизотермического синтеза LiFe_5O_8 из механоактивированной смеси $\text{LiCO}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$
2. M.P.F. Graca, J.C. Lopes, B., et al., *J.Non-Cryst Sol.*, 391, 32-38 (2014)

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ АНИОНОДЕФИЦИТНОГО КОРУНДА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ВЫСОКОДОЗНОЙ ДОЗИМЕТРИИ

Абашев Р.М.^{1*}, Золотилова К.С.²

¹⁾ Институт промышленной экологии УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: abashevrn@mail.ru

HIGH-TEMPERATURE THERMOLUMINESCENCE OF ANION- DEFECTIVE CORUNDUM AND ITS APPLICATION FOR HIGH-DOSE DOSIMETRY

Abashev R.M.^{1*}, Zolotilova K.S.²

¹⁾ Institute of Industrial Ecology of UB RAS, Ekaterinburg, Russia

²⁾ Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Results of the investigation of the thermoluminescence features of the anion-defective single crystals of $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ (TLD-500) irradiated by pulsed X-ray and electron beams with nanosecond pulse duration in the $1 - 10^4$ kGy dose range are presented.

В последние годы наметилась четкая тенденция интенсивного применения радиационных технологий с применением высокоинтенсивных потоков ионизирующих излучений в области структурной модификации материалов, стерилизации медицинского оборудования, дезактивации токсичных соединений, противораковой терапии. Диапазон требуемых доз для решения задач радиационных технологий с учетом типа излучений и энергий составляет $10^3 - 10^7$ Гр. При этом большинство традиционных методов, основанных на оптической и парамагнитной спектроскопии, химических реакциях, не предусматривают возможность облучения детектирующих сред при повышенных температурах [1]. Дополнительную сложность в этих измерениях представляет регистрация импульсных радиационных полей. Одним из возможных способов решения данной проблемы является обнаружение, исследование и практическое использование относительно малоизученного явления высокотемпературной термолюминесценции (ТЛ). Целью данной работы является исследование процессов накопления и высвечивания дозиметрической информации в высокотемпературных ТЛ-пиках при повышенной температуре облучения детектора ТЛД-500 на основе анионодефицитного корунда до и более 700 К.

В качестве источника импульсного рентгеновского излучения использовался аппарат «Арина-3» (трубка ИМА5-320Д, 200 кВ, $\tau=10$ нс, $f=5$ Гц), а электронного – «Арина-02» (трубка ИМА2-150Э, 180 кВ, $\tau=10$ нс, 10 Гц). Дозы излучений контролировались калиброванными ТЛ-дозиметрами ДПГ-02 на основе LiF и дозиметрическими цветными пленками СО ПД(Ф)Р – 5/50. Установка для измерения ТЛ, снабженная монохроматором, позволяла нагревать детекторы по линейному закону до 1200 К и регистрировать спектральный состав ТЛ. Обнаружено, что как рентгеновское, так и электронное облучение возбуждает пик ТЛ при 830 К, а в спектре ее свечения доминирует полоса с максимумом при 4.25 эВ (290 нм) и полушириной 1.06 эВ.

Обнаружение полосы свечения в спектре ТЛ детекторов ТЛД-500, равной 290 нм, является новым результатом, требующим изучения механизма ее появления. Доминирующее ультрафиолетовое свечение в ТЛ-пике при 830 К имеет важное значение для практического применения, так как оно позволяет отстраиваться при считывании от теплового излучения нагревателя.

Итогом работы явилось расширение диапазона регистрации поглощенных доз импульсных и непрерывных радиационных излучений от единиц килогрей до нескольких мегагрей с использованием стандартных детекторов ТЛД-500, облученных при температурах окружающей среды от комнатной до 700 К.

Авторы выражают благодарность главному научному сотруднику ИПЭ УрО РАН Сюрдо А.И. и профессору кафедры экспериментальной физики ФТИ УрФУ Мильману И.И. за помощь в работе.

1. Schonbacher H. et. al., Radiat. Prot. Dosim., 137, 83 (2009).